

09/831585

JC08 Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2001

Abstract (Basic): DE 3627578 A

The heat transfer mechanism completely encloses a hot or cold zone by laminated surfaces whose layers form guides for the media flowing through them in succession in the direction of rising or falling temp. Flow takes place through spiral or meandering passages, and adjacent spiral surfaces are electrically insulated from each other where the media are affected by electricity.

The walls are semi-permeable, to allow material diffusion between the media, and can be designed with optimum transparency, absorption and refraction characteristics where used to collect radiation.

ADVANTAGE - Low-cost operation, noise insulation, and pollutant filtering.



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 36 27 578.6
②2 Anmeldetag: 14. 8. 86
②3 Offenlegungstag: 18. 2. 88

⑤1 Int. Cl. 4:
F28 F 13/00
F 24 J 2/00
F 24 D 11/00

Behördenstempel

DE 3627578 A1

⑦1 Anmelder:
Kießlinger, Rudolf, 7770 Überlingen, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS 32 17 365
DE-OS 29 51 362
DE-OS 29 00 875
DE-Z: Sonnenenergie, H.3, Juni 1985, S.23-25;

⑤4 Multifunktionaler Wärmetransport-Mechanismus (erweitertes Wärmeübertrager-Prinzip)

Dieses Prinzip der Wärme-Rückführung dient dem fast vollständigen Ausschalten von Wärme-(bzw. Kälte-)Verlusten im Betrieb von

- Einzelraum-Entlüftung (mit Schallabschirmung)
- Warmwasserspeichern
- Sonnenkollektoren
- Thermischen Kraftmaschinen
- Sterilisatoren, Destillatoren, Lufttrocknern u. a.,

und zwar mittels einer schalenartigen oder zwiebelartigen Flächegeometrie als Führung für ein seriell durchströmendes (d. h. zum Verluststrom gegenströmendes) Arbeitsfluid bis zum Wärme-(bzw. Kälte-)Zentrum. Dies wird erreicht durch mäanderförmig gefaltete oder in Spiralen umlaufende flächenhafte Kanäle, vorzugsweise doppelgängig (Gegenstromprinzip) zwecks Rückführung von Wärmeleitungsverlusten. Strahlungsverluste hingegen können auch in eingängigen transparenten Kanälen durch Absorption aufgefangen und dann zurückgeführt werden. Abgebildet sind archimedische Spiralfächen und Schraubenspiralfächen, für die die Erfindung neue Anwendungen bietet, beschrieben sind auch Torusspiralfächen und Zwischenformen. Erprobt wurde das Prinzip auch an einfach herstellbaren Wärmetauschern für Einzelraumentlüftung, bei der die Abluftwärme fast vollständig in die Frischluft übergeht und - oft noch wichtiger - der Verkehrslärm von Wohnräumen abgeschirmt sowie die Luft gefiltert wird und das bei einem VentilatorLeistungsbedarf von unter 2 Watt.

Fig. 4

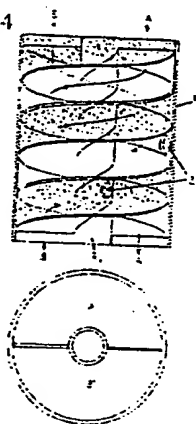
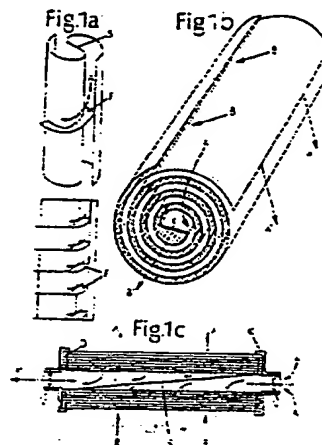


Fig. 1a

Fig. 1b



DE 3627578 A1

Patentansprüche

1. Multifunktionaler Wärmetransportmechanismus, geeignet für Wärmetransport auch in Richtung zu höherer Temperatur in Systemen, in denen Erwärmungsprozesse und Wärmetransporte stattfinden, definiert durch vier Kennzeichen:

a) Funktional, gekennzeichnet dadurch, daß eine Wärme- oder Kältezone abgeschottet oder ganz eingehüllt wird durch geschichtete Flächen, die vom Temperaturgradienten durchquert werden und die als Führung für Fluide dienen, die diese Schichten aufeinanderfolgend im Sinne wachsender oder fallender Temperatur durchströmen;

b) Geometrisch gekennzeichnet durch mäanderförmig gefaltete (Fig. 8 und 9a) oder in Spiralen umlaufende (Fig. 1, 4, 6 und 7) flächenhafte Kanäle, je nach Anwendung eingängig oder mehrgängig, auch unterteilbar in Längskanäle, die aus Rohren bestehen können, angeschmiegt an die genannte Flächenform (Fig. 10).

Die hier angegebene Kennzeichnung erfaßt ein dieser Flächengeometrie innewohnendes Funktionsprinzip und erschließt damit Anwendungen für eine ganze Flächenfamilie, insbesondere auch Schraubenspiral-Flächen (Fig. 4, 5 und 10), Torusspiral-Flächen (Fig. 6 und 7) sowie Übergangsflächen zwischen "archimedischer Spiralfäche" des Spiralwärmetauschers (Fig. 1) und Schraubenfläche (Fig. 4) und topologische Dehnungen und Verformungen aller genannten Flächen ("Gummigeometrie").

c) Anwendungsorientiert, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall der Forderung von Wärmeübertragung aus einem Kanal in den andern die Schichten Wärmekontakt bilden, für den Fall, daß die Fluide elektrisch beeinflusst werden sollen eine Isolierung zwischen benachbarten Spiralfächen das Anlegen einer elektrischen Spannung zuläßt, für den Fall geforderter Stoff-Diffusion zwischen den Fluiden die Wandungen aus semipermeablen Material bestehen und für den Fall der Anwendung als Strahlungsempfänger Wandungen und Fluide nach optimalen Eigenschaften auch in bezug auf Transparenz, Absorption und Brechung ausgewählt werden.

d) In der Erfindungshöhe, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Wärmetauschern ähnlicher Geometrie bisher möglichen Funktionen durch die Erweiterung nach Patentanspruch 1a bis 1c nicht bloß erhalten bleiben, sondern erweiterte und neue Anwendungen zulassen.

Inbesondere beim Spiralwärmetauscher schließen die aus dem hier gekennzeichneten Funktionsmechanismus folgenden neuen Anwendungen die Kombination mit den bisherigen beschränkten Anwendungen nicht aus.

2. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch jeweils sinnvolle Mehrfach-Verknüpfung der Wärmeübertragungseigenschaft

der in 1b genannt n Flächen mit folgenden, bisher mit dieser Flächengeometrie nicht realisierten Funktionen:

a) Wärmerückführung in den Wärmezustrom bei thermischen Kraftmaschinen, vor allem durch Vorwärmung der Verbrennungskomponenten etwa beim Stirling-Motor;

b) Wärme- und "Kälte"-Rückübertragung bei Entlüftung von Warm- und Kalträumen nach dem Gegenstromprinzip;

c) Bei Entlüftung außerdem Schallisolation und Einfügung von Filtern gegen Luftschadstoffe, radioaktive Partikel u. a. mit kombinierter Verbesserung des Raumklimas durch Auswahl der besttemperierten Ansaugstellen für Frischluft;

d) Auslegung des geschichteten Volumens als Wärme- (bzw. "Kälte")-Speicher, wobei nach außen abfließende Wärme vom gegenströmenden Fluid in den Warmbereich zurücktransportiert wird (bzw. entsprechend "Kälte" in den Kaltbereich) — d. h. Verlustrückführende Temperaturschichtung zwischen Speicher-Einspeise- und Speicher-Entnahme-Zone mittels seriell durchströmter Spiral- bzw. Mäander-Struktur des Speichervolumens;

e) Geschichteter Sonnenkollektor mit Strahlungsabsorption in und zwischen transparenten Spiral- oder Mäanderflächen — bis zuletzt in einer geschwärtzten Fläche, so daß Strahlungs- und Leitungsverluste eliminiert werden, indem das nachströmende Fluid diese potentiellen Verluste absorbiert und gegen das Temperaturgefälle in die Warmzone zurückbefördert;

f) Ionisationsbeeinflussung und -messung durch Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen benachbarten Flächen mit der Möglichkeit der Messung des von der Ionisation abhängigen Stromes.

3. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet durch Anwendung zu:

- Kondensation, insbesondere Lufttrocknung bei Einbau als Kühlkörper in Druckluftsysteme;
- Destillation bzw. Verdampfung;
- bei Raumentlüftung Entfrostdung durch Frischluft-Vorwärmung, auch durch kurzzeitiges Einleiten der warmen Abluft über Filter in die Frischluftzufuhr;

- wobei in allen Fällen einzelne Komponenten durch Schwerkraft sowie Fliehkraft am Ort ihrer Phasenumwandlung abtrennbar und unter Rückgewinnung aufgewendeter Wärme über Parallelkanäle oder Abgriffe (Z in Fig. 2 und 4) im Gegenstrom zu entnehmen sind.

4. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1, ausgelegt als Sterilisationsapparat (Beispiele: Fig. 3 und 6) mit Wärmerückgewinnung, gekennzeichnet dadurch, daß das Fluid nach Durchfließen des einen Spiralkanales über eine Heizzone (H) geführt, dabei auf Sterilisationstemperatur erhitzt und anschließend im zweiten Kanal zurückgeführt wird und so seinen Wärmeinhalt fast vollständig an das

nachströmende Fluid abgibt, wobei die Sterilisationsdauer bei konstanter Temperatur verlängert werden kann mittels zusätzlicher, entsprechend langer Kanäle innerhalb der Heizzone. Zur Erzielung besonders langer Sterilisationszeit kann die beheizte Zone auch in den Oberflächenbereich verlegt werden mit dem Vorteil der Zugänglichkeit für Wartung und Reinigung der Heizzone.

5. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1, 2b und 2c, dadurch gekennzeichnet, daß zur Rückübertragung von Wärme oder "Kälte" eine in ein Entlüftungsröhr (Ra) eingefügte zweigängige, um einen Kern gewendelte Schraubenspirale dient (Fig. 4, Fig. 5a + b, worin B-B' = Abluftkanal, A-A' = Frischluftkanal, Ra = Außenrohr, Ri = Innenrohr).

6. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1, 2b und 2c, dadurch gekennzeichnet, daß als Übertragungsfläche eine mehrgängige Schraubenspirale geringer Ganghöhe und entsprechend großen Durchmessers in Scheibenform dient, deren Dicke (= Summe aller Ganghöhen) die Wanddicke des zu entlüftenden Raumes möglichst unterschreitet, so daß die Scheibe als Wandelement eingefügt werden kann, schallisolierend, kombiniert mit je einem Lüfter pro Kanal und Frischluft-Filter, geeignet für Einzelraum-Entlüftung (Fig. 4, jedoch "zusammengedrückt" auf Scheibendicke).

7. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1, 2a und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung als Durchlauferhitzer im Gegenstrom angewendet wird (Beispiele: Fig. 4 und 10, Fluidkanal für Wärmezufuhr B-B', für Wärmeentnahme A-A').

8. Temperaturgeschichteter Sonnenenergiespeicher geringster Betriebsverluste (Beispiel: Fig. 2, 4 und 10): Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1 und 2d, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung als Warmwasserspeicher so von Sonnenkollektoren erwärmt wird, daß das Wärmeübertragungsmedium aus den Kollektoren in die zur Speicheroberfläche führenden Spiral- bzw. Mäanderkanäle eingespeist wird, aber nicht immer in die heißeste Zone, sondern mit umsteuerbarer Einspeisestelle ab dem Wicklungs-(Flächen-)zugriff (Z), von dem an die Wassertemperatur niedriger ist als die Temperatur des aus dem Kollektor strömenden Mediums zwecks optimaler Kollektornutzung. Das zu erwärmende Kaltwasser wird im Gegenstrom unter die kalte Außenummantelung eingespeist (B in Fig. 4) und nach Passieren des Kanals (innen in Fig. 2, B' in Fig. 4) entnommen.

9. Sonnenkollektor als Speicher (Beispiele: Fig. 8 und 9b): Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1, 2d und 2e, gekennzeichnet durch Erzeugung der Eigenschaften in Anspruch 2d und 2e in ein und demselben Volumen und dadurch, daß anstelle eines zweiten Kanals die äußeren Spiral- bzw. Mäander-Flächen aus strahlungsdurchlässigem Material gefertigt sind, so daß die Strahlung teils direkt von dem (über die Außenflächen eingespeisten) flüssigen Speichermedium absorbiert wird, teils von der letzten bestrahlten Fläche, die optisch schwarz auszulegen ist. Sonderfall: Aufbau nach einer größtenteils, archimedischen Spiralfächenanordnung mit einigen geschwärzten Flächenabschnitten, derart, daß die im Tagesverlauf aus verschiedenen Richtungen ankommende Sonnenstrahlung möglichst vom ganzen Speicherquerschnitt

aufgefangen wird, so weit als möglich aber im Innenbereich (Fig. 9b). Damit kombinierbar: isolierende Luftschicht durch Glasabdeckung des Kollektors (eventuell evakuiert), speziell gegen Einfrieren Fluid-Vorheizung und Umwälzung auch bei Nichtbenutzung falls die Anordnung nicht frostfest ist.

10. Sonnenkollektor als Speicher nach Anspruch 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Anordnung im Besonderen

a) als mehrgängige Schraubenspiralfläche geringer Ganghöhe und großen Durchmessers Scheibenform erhält mit lichtdurchlässigen Spiralwindungen auf der besonnten Seite;

b) als mehrfach mäanderförmig gefaltete Fläche Plattenform erhält (Fig. 8) mit lichtdurchlässigen Mäanderflächen auf der besonnten Seite.

11. Verlustrückführender Sonnenkollektor geringer Trägheit. Sonnenkollektor nach Anspruch 1, 2e, 9 und 10, gekennzeichnet durch so geringe Ganghöhen und also geringes Volumen trotz großer Besonnungsfläche, daß die Kollektorfunktion gegenüber der Speicherfunktion überwiegt (Beispiel Fig. 8, jedoch mit dünneren Schichten).

12. Sonnenkollektor nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch eine transparente und wärmeisolierende Luft- oder Vakuum-Kammer vor der wärmsten Fluidschicht (Beispiel Fig. 9a, jedoch nicht maßstäblich), derart, daß die davorliegenden transparenten Fluidschichten nur einen Rest-Verluststrom aufzunehmen und in die Heizzone zurückzuführen haben und deshalb alle Schichten so dünn sein dürfen, daß der Kollektor jeder Einstrahlungserhöhung nahezu trägeheitslos folgt, womit zur fast verlustfreien Nutzung des Strahlungsflusses die optimale Nutzung der Sonnenscheindauer hinzukommt. Die Rückseite kann natürlich ebenfalls in die Verlustrückführung einbezogen sein (Fig. 9a).

13. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 2e, 9, 10, 11 und 12, gekennzeichnet durch Anwendung in einem Energie-konzentrierenden optischen System.

14. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 2e, 9, 10, 11, 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß Fluidzusammensetzung und Material der transparenten Flächen nach optimalen Absorptionsspektrum und zur Verringerung der Rückspiegelungs-Verluste nach geringen Unterschieden im Brechungsindex ausgewählt werden, z. B. die Kombination Acrylglas und Wasserlösung.

15. Wärmetransportmechanismus nach Anspruch 1, 2 und folgende Ansprüche, gekennzeichnet durch die Möglichkeit des Öffnens für Reinigung mit herausnehmbaren Spiral- bzw. Mäanderflächen, insbesondere bei Anwendung als Speicher und als Sonnenkollektor.

16. Optimale Sonnenkollektor-Speicher-Kombination, gekennzeichnet dadurch, daß der Sonnenkollektor nach Anspruch 11 oder 12 einen Speicher nach Anspruch 2d oder 8 versorgt, wodurch das aus diesem Speicher zum Kollektor zurückfließende Wärmeübertragungsmedium die Temperatur des kalten Wasserzulaufs auf die Oberfläche des Kollektors überträgt und diese zuweilen sogar unter Umgebungstemperatur hält; die ohnehin geringen

Kollektorverluste sinken dann auf Null, zuweilen kann es umgekehrt zu Wärmeaufnahme aus der Umwelt kommen (Kondenswärme bei Taubildung z. B.).

17. Fertigungsverfahren zur Erzeugung von Flächenanordnungen nach Anspruch 1 bis 16.

17.1 Fertigungsverfahren für eine doppelgängige archimedische Spiralfäche (Fig. 1), gekennzeichnet durch gleichzeitiges Aufwickeln von zwei Flächenbahnen mit distanzhaltenden Zwischenlagen (D) zumindest an den Rändern, beginnend an einem S-förmigen Kern (S), und Abschluß der Stirnflächen mit Kappen (K) zur Adaptation an Anschlußleitungen und Ventilatoren (V).

17.2 Fertigungsverfahren für mäanderartig gefaltete flächenhafte Kanäle (Fig. 8 und 9a), gekennzeichnet durch abwechselnd versetztes Aufeinanderschichten von Platten derart, daß ein mäanderartiger Kanal durch Spalte an den Rändern entsteht, wobei der Abstand der Platten durch Rasten, Distanzhalter und Stege fixiert und abgedichtet wird.

17.3 Fertigungsverfahren für Schraubenspiralflächen, gekennzeichnet durch Herstellung

- a) im Extruderverfahren (z. B. Fig. 5b),
- b) mittels Schleuderguß (z. B. Fig. 5b),
- c) mittels Walzen,
- e) mittels Verbindung ringförmiger Scheiben an radial aufgeschnittenen Nahtlinien,
- f) mittels parallel-liegender Rohre, vorgebogen mit einer Schablone,
- g) mittels Rohrregistern, die einer Spiralfäche angeschmiegt sind,
- h) mittels stirnseitigen Abschälens von einem durchbohrten Zylinder (Fig. 11),
- i) Aufbringen der nach a) bis f) geformten Wendelfläche (Fig. 4 und 5, T_i und T_a) auf einen Hohlkern (R) mit Fixierung der Abstände durch Rasten oder Profilen (D), anschließend Umhüllung (Ra) und Verbindung mit Abschlußkappen (K) und Adaptoren.

17.4 Fertigungsverfahren für Torusspiral-Flächen der Art "Schlange, die sich selbst verschlingt", gekennzeichnet durch Zusammensetzen aus vorgefertigten, sich verjüngenden U-förmigen Rinnen, die, ringförmig gebogen, in sich selbst "münden", mit Distanzhaltern, die zugleich der Längsunterteilung der Kanäle entlang von Spirallinien dienen können; Zweiteilung der Kanäle entsteht durch Einfügen einer durchlaufenden Trennfläche in die Symmetrieebene der ganzen Raumspirale, zugleich Fertigungserleichterung, weil die vorgefertigten Rinnen mit ihrer offenen Seite beidseitig auf diese Fläche montiert werden können, etwa durch Aufschmelzen oder Kleben. Wicklungsabgriffe können entlang solcher Unterteilungsflächen herausgeführt werden (Beispiel Fig. 7).

17.5 Fertigungsverfahren für Torusspiralen der Art "aufgekrempelter Ärmel", gekennzeichnet durch Zusammensetzen aus vorgefertigten ringförmigen U-Rinnen wachsender Größe, die mit je einem Rand miteinander verbunden (geklebt, geschweißt) werden. Distanz-

halter sind möglich, nicht notwendig. Die Kanäle lassen sich längsunterteilen durch Flächenstück radial zur Spiralfäche, d. h. in einer Ebene liegend mit der Symmetrieebene der ganzen Anordnung. Wicklungsabgriffe können angeschmiegt an solche Flächen herausgeführt werden, die Hauptanschlüsse lassen sich auf entgegengesetzten Seiten anfügen (Beispiel Sterilisator Fig. 6).

Anmerkung zu Fig. 1 bis 11:

In den Zeichnungen wurde der möglichst getreuen, eindeutigen und zugleich anschaulichen Präzisierung der Patentansprüche der Vorzug gegenüber Maßstabtreue, auch wenn dadurch Proportionen und Anzahl der Flächenschichten nicht den tatsächlichen Erfordernissen für die nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 möglichen Anwendungen entsprechen.

Beschreibung

1. Bewertungsmaßstab für den Stand der Technik

Der Neuheitsanspruch dieser Erfindung gegenüber dem "Stand der Technik" wird deutlich anhand des vielbenutzten Bewertungsmaßstabes der Technisierung, nämlich dem "Energiebedarf" (pro Kopf z. B.), der oft synonym für "technischen Fortschritt" steht. Tatsächlich "bedarf" es großer Energiemengen, um z. B. Wasserstoff aus Wasser zu erzeugen, Wasserstoff ist "Energieträger". Ähnlich "energiegeladen" ist alles, was oxydierbar — brennbar — ist, Metalle, Kunststoffe u. a. Doch soweit das Verbrennen der allgemeine Zweck technischer Produkte ist, so widersinnig ist die Bewertung technischer Leistungen nach ihrem Energieaufwand. Der Energieaufwand für die Erbringung einer Leistung kann nicht Maßstab sein für das verbleibende Energiepotential, das am Ende in einem Produkt steckt und das, weil es unvermeidliche Produkteigenschaft ist, allein den wirklichen "Bedarf" für dieses Produkt anzeigt. Für die meisten Produkte muß unvergleichlich viel mehr Energie aufgewendet werden als sie enthalten, und insofern sind Energiebedarfs-Angaben eher ein Maß für Energieverluste, d. h. ein Maß für technische Bedürfnisse, für Bedarf an weniger verlustreichen Techniken zur Erzielung des gleichen Ergebnisses, ökonomische Rücksichten eingeschlossen. Das Verhältnis der Einsparung von aufgewendeter Energie (mit Kosten) zum bisherigen Aufwand gibt die "Höhe der Erfindung" auf diesem Gebiet an. Die höchstentwickelte Technik läßt sich kennzeichnen durch einen gegen Null strebenden Unterschied zwischen echtem Energiebedarf und Energieaufwand.

Die irreführende Bezeichnung "Bedarf" anstelle von Verlust verdeckt, daß für eine der größten Energieverschwendungen, für das Heizen, der Energie-Bedarf nahezu Null ist, d. h. daß zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Temperatur keine Energie erforderlich ist, wie jeder weiß, der das Prinzip der Thermosflasche kennt. Es wird also verdeckt, daß die bisherigen Techniken offenkundig Fehler enthalten, z. B. die Wärmerückgewinnung aus der Abluft bei Lüftung.

2. Aufgabe dieser Erfindung

Selbst wenn die heutigen Gegenstrom-Wärmetauscher billiger wären — bei hohem Wirkungsgrad —

können sich die Investitionskosten kaum lohnen. Sie können sich aber lohnen, wenn sie gesenkt werden können und gleichzeitig zwei weitere, heute vordringliche Funktionen erfüllen, nämlich außer Wärmerückgewinnung bei Lüftung

1. abschirmen gegen Umweltlärm und so Millionen von Wohnungen an belebten Straßen aufwerten, und
2. die Frischluft filtern gegen Schadstoffe einschließlich radioaktiver Partikel, die heute überall, auch außerhalb belebter Straßen anfallen.

Erwünscht sind außerdem Klimatisierungseffekte durch Wahl der besttemperierten Frischluft-Ansaugstellen und Wirtschaftlichkeit bei Einzelraum-Entlüftung. Das ist Aufgabe dieser Erfindung, die aber über diesen Spezialfall hinaus mit dem gleichen Verfahren die Verminderung der heute noch gewaltigen Verlustquote vieler technischer Prozesse erfaßt, insbesondere durch Anwendung auf Destillation, Wärmespeicherung, Sterilisation — also energieintensive Prozesse, deren echter Energiebedarf dennoch fast Null ist. Besonders günstige Möglichkeiten bietet das hier angegebene Verfahren zur Nutzung der Sonnenenergie; der Wirkungsgrad von Sonnenkollektoren sinkt nicht nur bei abnehmender Einstrahlung rasch auf Null, er kommt auch bei günstigen Einstrahlungsbedingungen selten über 50% hinaus. Denn die über die großen Flächen der Kollektoren abgestrahlten und abgeleiteten Verluste steigen überproportional mit der Temperatur. Wärmeleitungsverluste werden heute durch Einbettung in ein Hochvakuum unterbunden, Wärmestrahlungsverluste werden durch selektive Beschichtung der Absorberfläche vermindert — empfindliche und teure Techniken. Die selektive Beschichtung hat ihre physikalische Grenze, weil sie nicht nur Emission, sondern auch Absorption von Wärmestrahlung herabsetzt, die ja in Sonnenstrahlung auch enthalten ist.

Lösung der Aufgabe

Nach dem hier angegebenen Verfahren wird auch für Sonnenkollektoren ein ganz anderer Weg möglich, nämlich die Einbettung der Absorberfläche unter eine kalte Oberfläche, die keine Wärme an die Umgebung abgeben kann. Dabei kann der Kollektor mit einem im Betrieb so gut wie verlustfreien Warmwasserspeicher, der selbst nach dem gleichen Verfahren arbeitet; zusammengeschalet werden oder er kann selbst als Speicher dimensioniert werden.

Die Erfindung betrifft einen vielseitig anwendbaren Wärmetransportmechanismus nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, anwendbar in einem System, in dem Erwärmungsprozesse stattfinden und Wärme abgeführt wird, sei es als Nutzwärme, sei es auf unerwünschtem Wege, in dem also die folgenden drei Prozesse zusammenwirken:

Erstens hat ein solches System immer Zustrom eines kalten Mediums, das im System erwärmt wird und bei einigen Anwendungen als Nutzwärmeträger dient; Zweitens tragen bei vielen Prozessen, z. B. Destillation, Lüftung, Sterilisation, Verbrennung u. a. diese Stoffe oder deren Produkte Wärme als Verlust aus dem System heraus; Drittens fließt nach dem 2. Hauptsatz der Wärmelehre Wärme stets von einem höheren zu einem niedrigeren Temperaturniveau, entweder durch Wärmeleitung oder

durch Strahlung. Das verursacht ebenfalls oft erhebliche Verluste.

Durch eine geeignete Geometrie der Fluidströme kann man nun erreichen, daß an den Stellen, an denen nennenswerte Verluste durch Stofftransport oder Wärmeleitung auftreten können, eine in die heiße Zone führende Fluidströmung diesem Wärmetransport so entgegenwirkt, daß sich die resultierende Wärme-Transportrichtung umkehrt, wobei Wärmestrahlung durch Absorption am Entweichen gehindert wird.

Eine solche Geometrie muß eine Flächegeometrie sein, d. h. sie muß die heißen Zonen überdecken oder ganz umhüllen. Sie muß außerdem die Fluidströmung so führen, daß deren resultierende Bewegung in das Wärmezentrum führt und sie muß drittens den nach außen strömenden Stoffen oder sonstwie abströmender Wärme eine große Oberfläche möglichst vollständig zur Übernahme dieser Wärme anbieten, in der Regel im Gegenstrom, weil nur dann angenähert die gesamte Wärme übernommen werden kann.

Damit ist diese Geometrie bestimmt, nämlich schalenartig oder zwiebelartig geschichtete Flächen als Führung für ein seriell durchströmendes Fluid — seriell in der Aufeinanderfolge der Schichten bis zum Wärmezentrum. Das wird erreicht durch mäanderförmig gefaltete oder in Spiralen umlaufende flächenhafte Kanäle. Für den Fall, daß einem aus der Wärmezone herausströmenden Fluid Wärme zu entziehen ist, müssen diese Kanäle doppelgängig sein und sich berühren, was mit Spiral- und Mäanderflächen realisierbar ist bis zum vollständigen, d. h. die gesamten Oberflächen einbeziehenden Wärmekontakt. Zur Aufnahme weiterer Fluidkomponenten, z. B. bei Anwendung für Destillation und Verdampfung, können die Kanäle überdies in parallele Längskanäle unterteilt werden oder aus parallelen Rohrgruppen bestehen. Gleichzeitig bietet diese Flächegeometrie weitere Möglichkeiten, die in Verbindung mit den Wärmeübertragungseigenschaften in dieser Erfindung enthalten sind,

a) zunächst, daß bei doppelgängigen Kanälen zwei elektrisch voneinander isolierbare Begrenzungsflächen existieren, so daß die Ionisation des durchströmenden Fluids durch Anlegen einer elektrischen Spannung beeinflusst, durch Strommessung bestimmt werden kann;

b) ferner, daß durch Wahl semipermeabler Kanalwänden einzelne Komponenten von einem Fluidstrom in den andern übertragen werden können, und zwar durch Druck- und elektrische Spannungsdifferenzen zwischen den betroffenen Kanälen selektiv beeinflussbar.

Außer der bekannten Spiralanordnung, die durch Einrollen von ebenen Flächenbahnen entsteht (Fig. 1), also der "archimedischen Spirale", umfaßt diese Erfindung auch andere räumliche Spiralfächen, insbesondere Schraubenspiral-Flächen (Fig. 4 und 10), Torusspiral-Flächen nach Art einer "Schlange, die sich selbst verschlingt" (Fig. 7) und eines "aufgekrempelten Ärmels" (Fig. 6). Alle diese Flächen lassen gleichbleibende ebenso wie sich stetig verjüngende Querschnitte ohne plötzliche Änderung der Strömungslinien zu (Fig. 6 ist für konstanten Strömungsquerschnitt, Fig. 7 für verjüngenden gezeichnet). Weitere aus Anspruch 1 folgende Flächen gehen aus diesen Flächen durch Dehnung und Stauchung einzelner Oberflächenteile hervor ("Gummi-Geometrie"; die Flächen in Fig. 6 und Fig. 7 lassen Flä-

chenvergrößerung durch Einfügen geradliniger Stücke zu). Da die Flächen mit geringem Mehraufwand sehr groß gemacht werden können und die Wärmewege (Wanddicke + Grenzschrift) extrem kurz sind, kann man auf Verwirbelung verzichten und die Vorteile der laminaren Strömung nutzen — geringer Strömungswiderstand, geräuscharmer Betrieb — auch, wenn man zu besserer Schallisolation lange Strömungswege in vielen Schichten wählt.

4. Anwendungsbereiche

- a) Diese Erfindung setzt die Entwicklung von Warmwasserspeichern fort, die angefangen hat mit temperaturgestufter Reihenschaltung von Speichern und Temperaturschichtung durch Schwerkraft-Auftrieb wie durch Verhinderung von Verwirbelung; 15
- b) sie fügt zu den oft kostspieligen bekannten Wärmetauschern wirtschaftliche Varianten hinzu und 20
- c) eröffnet für sie breite Anwendungsmöglichkeiten, gekennzeichnet durch den Oberbegriff in Anspruch 1, die sich
- d) von wärmerückführender Einzelraum-Entlüftung mit Schallisolation und Luftfilterung über 25
- e) fast verlustlose Sonnenenergienutzung bis zu
- f) Sterilisation,
- g) Destillation und Verdampfung erstrecken, erweiterbar noch durch fraktionierte Verdampfung und Destillation, indem einzelne Komponenten am Ort der Phasenumwandlung durch Schwerkraft, in Raumfahrzeugen auch durch Fliehkraft, abgetrennt und durch Öffnungen direkt nach außen oder zur Wärmerückgewinnung in Parallelkanäle abgeleitet werden. 35
- h) Dazu enthält die hier angegebene Geometrie zwei besondere Möglichkeiten, kombiniert mit den genannten Anwendungen: Ionisationsbeeinflussung und -messung sowie Abtrennung von Fluidkomponenten durch Diffusion. 40
- i) In allen Anwendungen sind auch große Drücke einzelner Fluide zulässig durch Ausführung der betroffenen Fluidkanäle als Rohrregister, angeschmiegt an die erforderliche Spiral- oder Mäanderfläche. 45
- k) Die besonders hohe Leistungszahl der Wärmepumpe nach W. Häberle/Scheer a. D. wird für einen wesentlich breiteren Anwendungsbereich nutzbar durch Kombination dieser Wärmepumpe mit einem Wärmeübertrager nach Anspruch 1; die aus dem Verdichter abgegebene Warmluft wird dann nicht direkt in den zu beheizenden Raum abgegeben, sondern erwärmt dann entsprechend einem Vorschlag ihres Erfinders einen Frischluftstrom nahezu verlustfrei. (Siehe Patentanmeldung durch W. Häberle, Nr.). 55

- Leerseite -

36 27 578

Fig. 1a

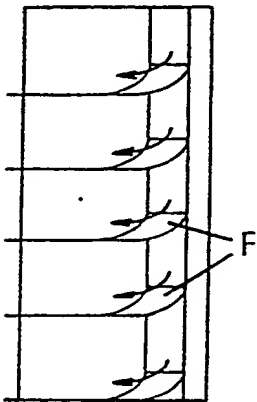
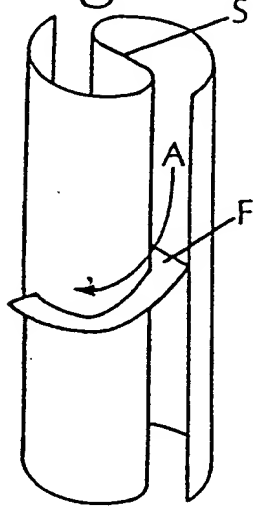


Fig. 1b

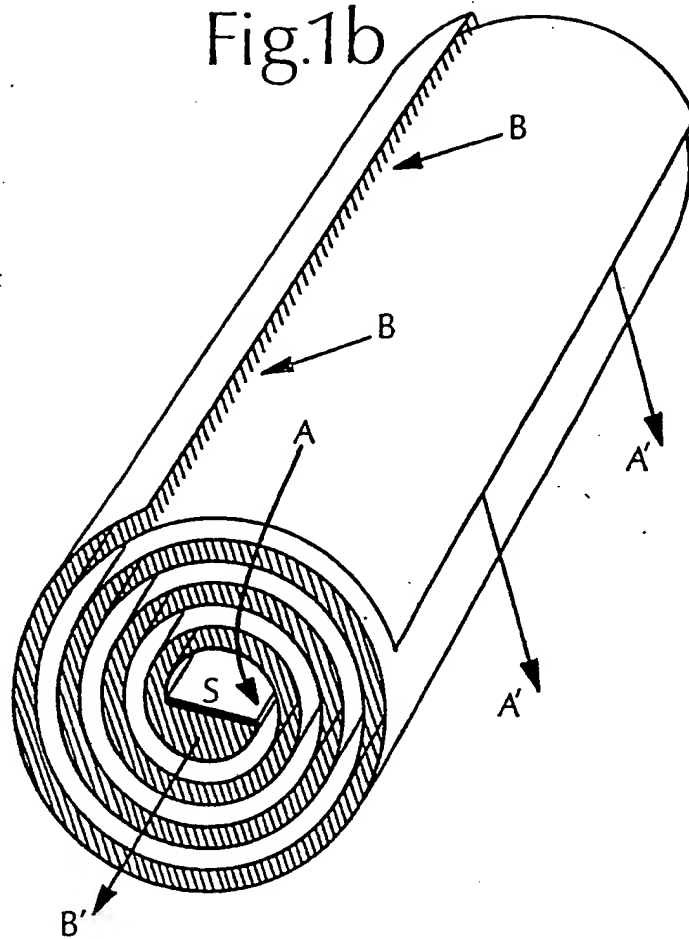
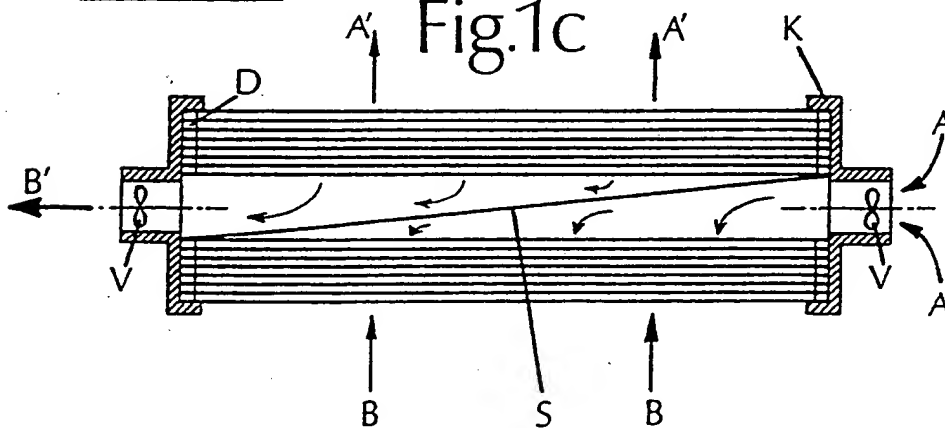


Fig. 1c



14.12.88

Fig.2

3627578

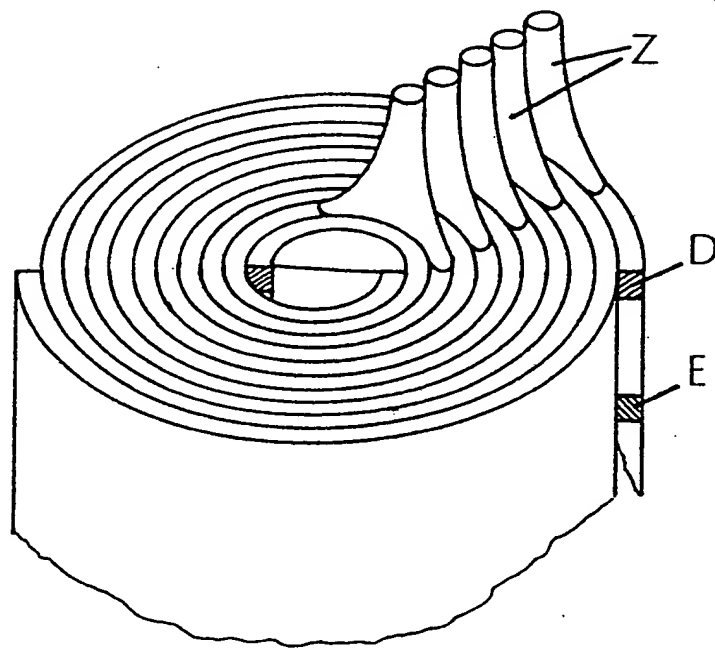
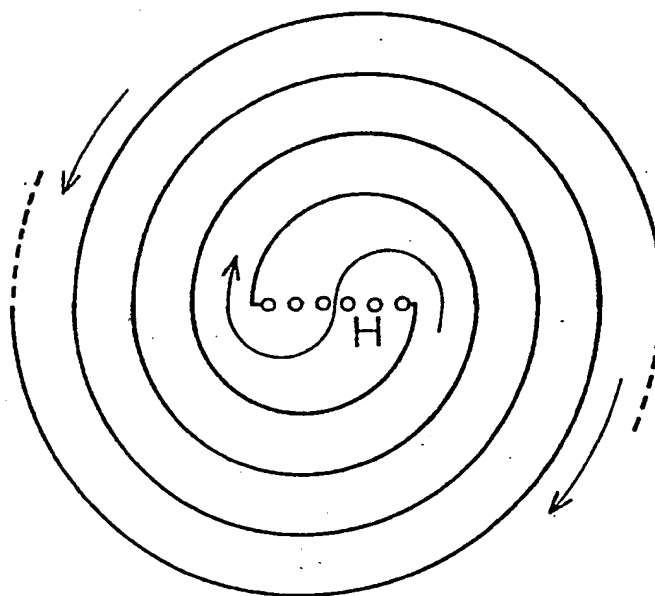


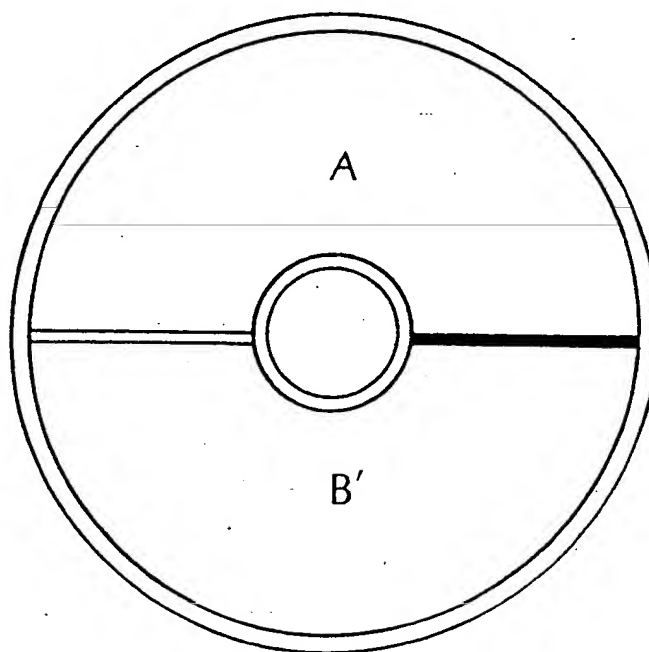
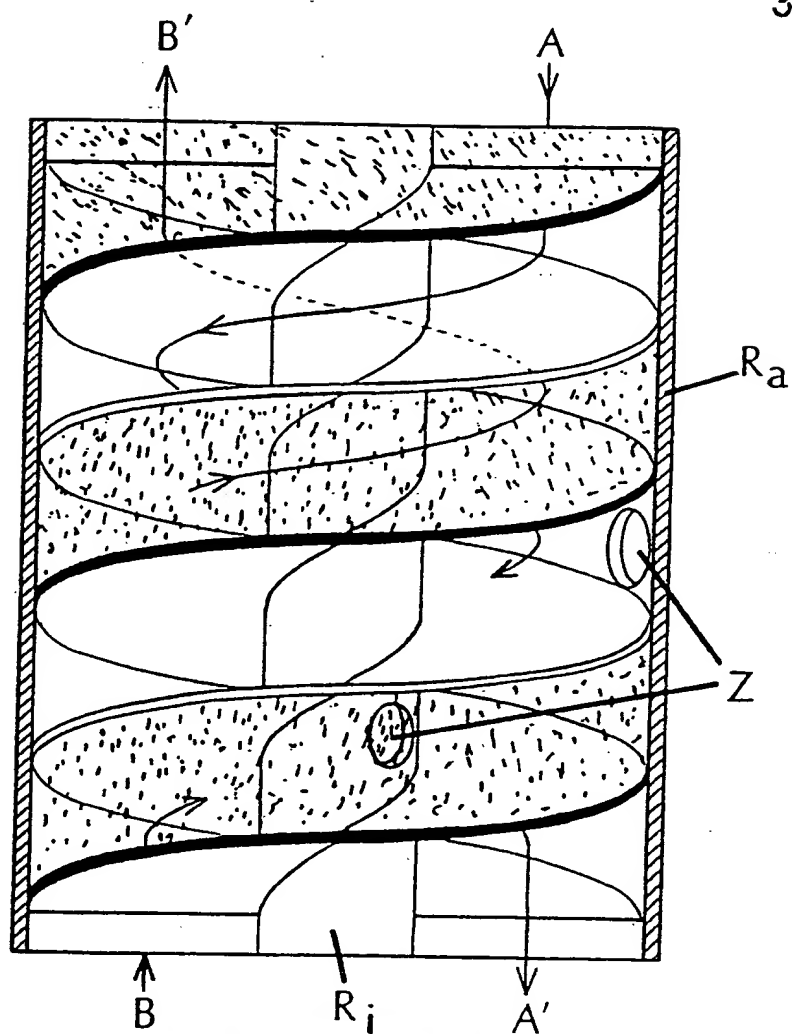
Fig.3



14-03-80

3627578

Fig. 4



3627578

Fig. 5

a

b

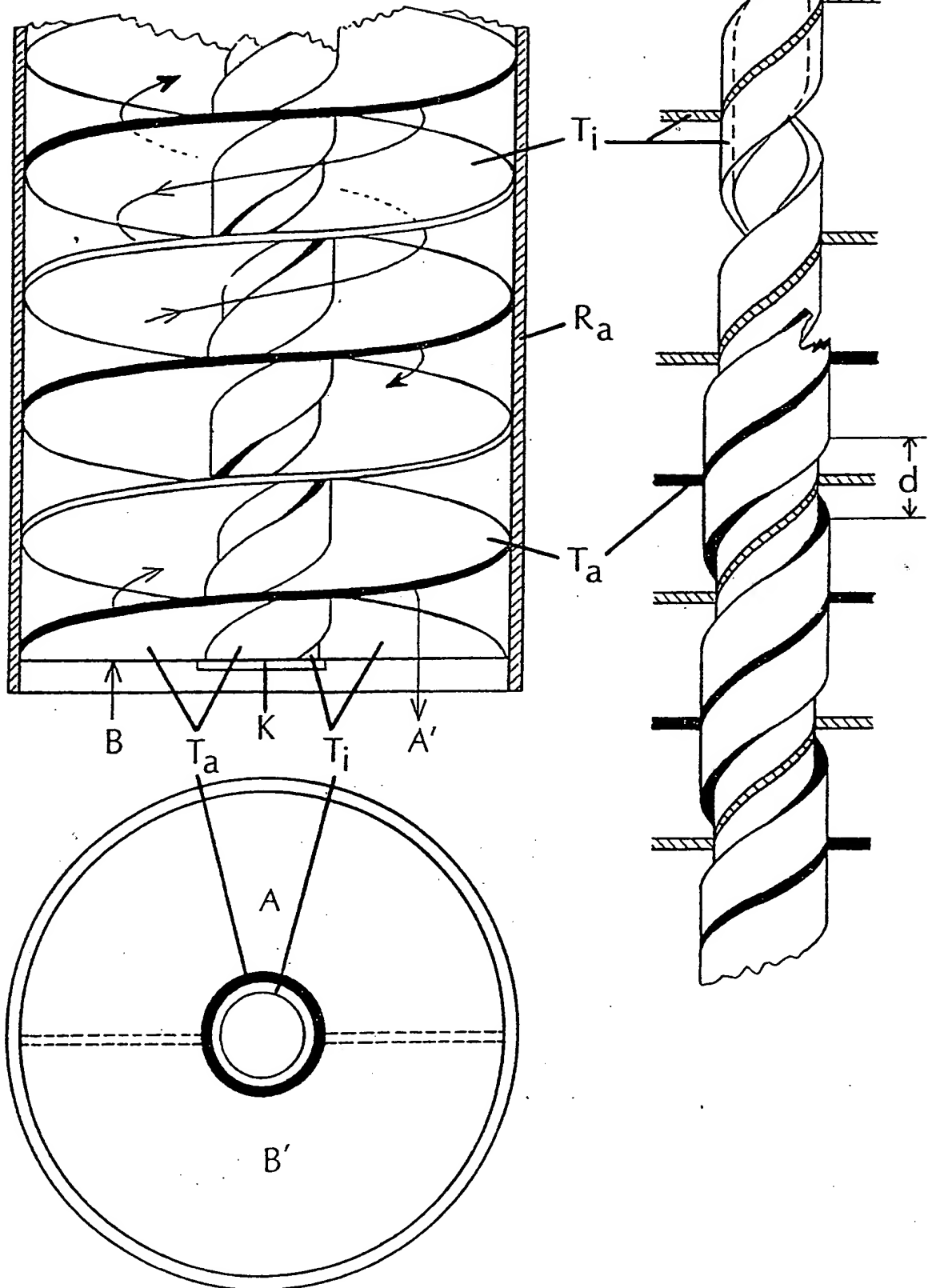


Fig.6

3627578

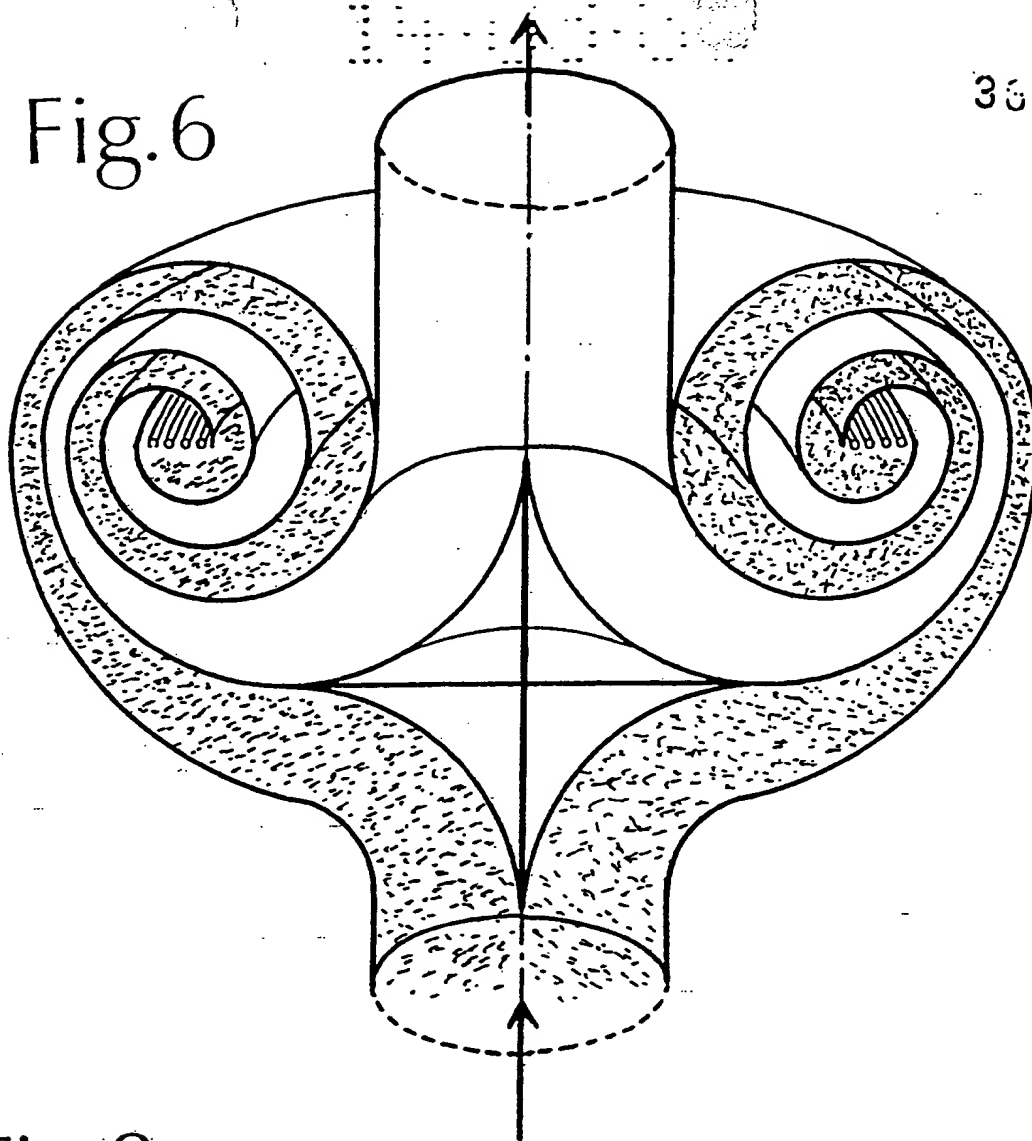


Fig.8

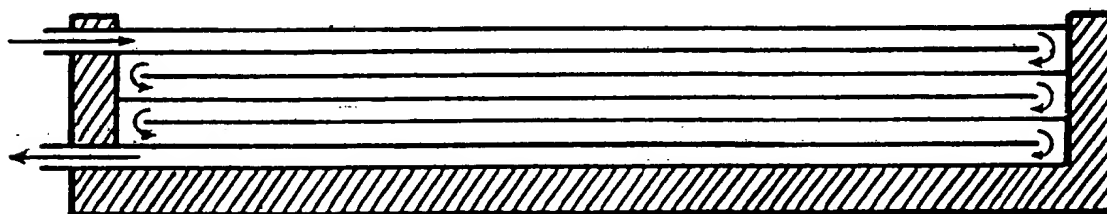
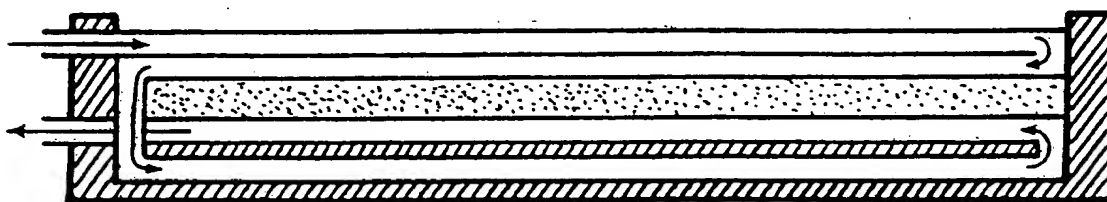


Fig.9a



143830

3627578

Fig.10

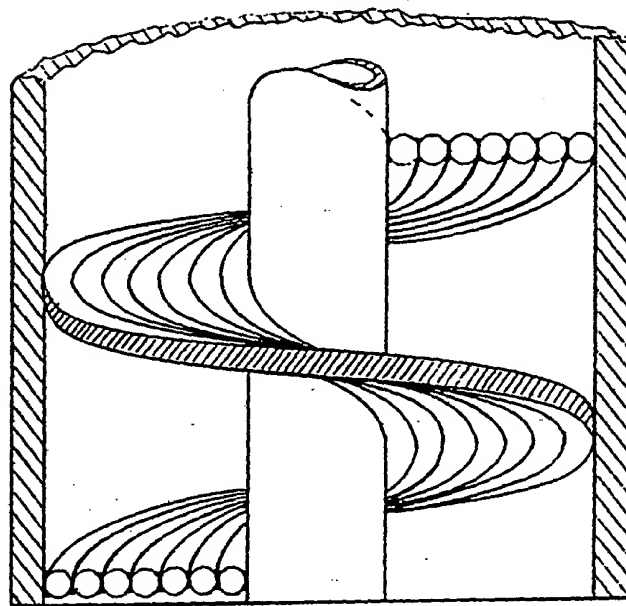


Fig.11

